

【書類名】特許願  
【特許】2000-117593

[受付日] 平12.04.19

頁： 1/ 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM99-00729

【提出日】 平成12年 4月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/10

【発明の名称】 排気ガス中の水素量計測装置及び排気ガス浄化システム

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 小野寺 仁

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 森田 博

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 金坂 浩行

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代表者】 ▲塙▼ 義一

【代理人】

【識別番号】 100102141

【弁理士】

【氏名又は名称】 的場 基憲

【電話番号】 03-3357-5155

〔書類名〕特許願  
〔特許〕2000-117593

〔受付日〕平12.04.19

頁： 2/ 2

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 061067

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9810101

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 排気ガス中の水素量計測装置及び排気ガス浄化システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気流路に設置され、排気ガス中の炭化水素類から水素を生成する機能を有する触媒と、

該触媒の全体又は一部分の排気流路上流側及び下流側に設置され、ガス中のメタン量を計測する第1メタンセンサ及び第2メタンセンサと、

この第1メタンセンサ及び第2メタンセンサによって計測された触媒通過前メタン量及び触媒通過後メタン量より、該触媒通過前後におけるメタン消費量を算出し、得られたメタン消費量より、該触媒の下流に放出される水素量を算出する演算手段と、を備えることを特徴とする排気ガス中の水素量計測装置。

【請求項 2】 上記触媒が、炭化水素類からメタンを生成するメタン生成触媒部と、メタンから水素を生成する水素生成触媒部を有することを特徴とする請求項1記載の水素量計測装置。

【請求項 3】 上記メタン生成触媒部が上記水素生成触媒部より上流側に配置され、この水素生成触媒部の上流側及び下流側に、上記第1メタンセンサ及び第2メタンセンサが配置されていることを特徴とする請求項2記載の水素量計測装置。

【請求項 4】 上記触媒は、流入する排気ガスの空燃比が理論空燃比ないしリッチであるときに水素を生成することを特徴とする請求項1～3のいずれか1つの項に記載の水素量計測装置。

【請求項 5】 排気ガス中の炭化水素類から水素を生成する触媒を内燃機関の排気流路に設置し、該排気ガスが該触媒を通過する際のメタン消費量を計測し、このメタン消費量から、該触媒の下流側に流出する水素量を算出することを特徴とする排気ガス中の水素量計測方法。

【請求項 6】 請求項1～4のいずれか1つの項に記載の水素量計測装置を備えた排気ガス浄化システムであって、

上記第2メタンセンサの下流側に、窒素酸化物を浄化するNOx吸着触媒を配置して成ることを特徴とする排気ガス浄化システム。

【請求項 7】 上記NO<sub>x</sub>吸着触媒は、流入する排気ガスの空燃比がリーンのときに窒素酸化物を吸収し、理論空燃比ないしリッチのときに窒素酸化物を放出して浄化するNO<sub>x</sub>吸着浄化触媒であることを特徴とする請求項6記載の排気ガス浄化システム。

【請求項 8】 上記NO<sub>x</sub>吸着触媒の下流側に窒素酸化物量を計測するNO<sub>x</sub>センサを付加し、計測されたNO<sub>x</sub>量信号を上記水素量計測装置の演算手段に送信し、水素の生成量をフィードバック制御することを特徴とする請求項6又は7記載の排気ガス浄化システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、排気ガス中の水素量計測装置及び排気ガス浄化システムに係り、更に詳細には、水素を還元剤として用い、リーンバーンエンジンなどから排出されるリーンバーン排気ガス中の窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)を効率よく浄化できる排気ガス中の水素量計測装置及び排気ガス浄化システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、内燃機関が理論空燃比よりもリーンで運転されている場合、従来の三元触媒では排出されるNO<sub>x</sub>の浄化が困難となる。そこで、リーン運転時に排出されるNO<sub>x</sub>を吸着するNO<sub>x</sub>吸着材を備えたNO<sub>x</sub>吸着触媒が用いられる。

このNO<sub>x</sub>吸着触媒は、空燃比がリーンに設定されたときに排出されるNO<sub>x</sub>をNO<sub>x</sub>吸着材により吸着し、また、空燃比が理論空燃比又はそれよりリッチに設定され排気ガス中の酸素濃度が低く、且つ還元剤である炭化水素類(HC)及び一酸化炭素(CO)が多いときに、吸着したNO<sub>x</sub>を放出して浄化する。

【0003】

しかし、NO<sub>x</sub>吸着触媒に含まれるNO<sub>x</sub>吸着材は、吸着できるNO<sub>x</sub>量に限界があり、空燃比をリーンに設定して長時間運転を継続すると、吸着されなかつたNO<sub>x</sub>がそのまま大気中に排出される。そのため、上記リーン運転とリッチ運転を適時繰り返し運転する空燃比制御方法が採られている。

また、NO<sub>x</sub>吸着材に吸着されたNO<sub>x</sub>を放出させて浄化するためには、吸着されたNO<sub>x</sub>と当量比のHC及びCOを必要とする。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のような空燃比制御方法において、NO<sub>x</sub>吸着材に吸着されたNO<sub>x</sub>を放出・浄化すべく、リッチ運転を行ってより多くのHC及びCOを供給することは、内燃機関の燃料消費を増加させ、燃費の悪化を招くという課題がある。

【0005】

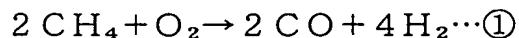
しかも、例えば、NO<sub>x</sub>吸着触媒の上流に三元触媒を配置した場合には、理論空燃比又はそれよりもリッチの運転時に供給されるHC及びCOは、上流に配置した三元触媒によって浄化されてしまい、NO<sub>x</sub>吸着材に吸着されたNO<sub>x</sub>に対する還元剤の供給が当量比よりも不足するため、NO<sub>x</sub>は放出されるものの、その浄化が不完全となり、大気中にNO<sub>x</sub>が排出されてしまう。

従って、リーンでNO<sub>x</sub>を吸着し理論空燃比～リッチでNO<sub>x</sub>を放出する機能を有する排気ガス浄化触媒の上流に、三元触媒を配置した場合には、更に多量の燃料を供給して空燃比をリッチ化しなければならず、上述のような燃費の悪化は更に促進されることになる。

【0006】

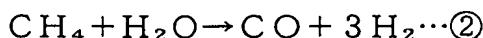
また、上記HC及びCO以外にも、NO<sub>x</sub>還元剤として排気ガス中の水素が利用でき、例えば、部分酸化反応及び水蒸気改質反応により水素を多く発生させて、排気ガス中に該水素を供給し、NO<sub>x</sub>を浄化することが考えられる。

ここで、部分酸化反応とは、高温で炭化水素類と酸素とを反応させると、COとH<sub>2</sub>の混合ガスが生成される反応であって、次式①



により表され、メタン1モルから水素1モルが生成される。

また、水蒸気改質反応としては、次式②



により表され、メタン1モルより水素が3モル生成される。

【0007】

上記部分酸化反応により生成される水素量を知ることができれば、NO<sub>x</sub>浄化すべきときに、空燃比を一時的リッチにして水素を供給できるので、無駄にリッチにすることなく、NO<sub>x</sub>浄化効率の向上を図ることができる。

しかし、ガソリン中には水素が数%しか含まれていないことから、通常排気ガス中の水素もわずかしか含まれておらず、該排気ガス中の水素量をセンサー等により測定しようとしても直接測定できないという課題がある。

【0008】

本発明は、このような従来技術の有する課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、触媒で生成された水素を還元剤として、NO<sub>x</sub>吸着触媒に吸着されたNO<sub>x</sub>の浄化を行うときに、内燃機関の燃費を向上させ、NO<sub>x</sub>を効率よく浄化できる排気ガス中の水素量推定装置及び排気ガス浄化システムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を行った結果、メタンの部分酸化反応及び水蒸気改質反応により水素が生成されることに着目し、排気ガスの空燃比をリッチにしたときに、排気ガス中の炭化水素から生成されたCH<sub>4</sub>量から水素が生成される量を推定し、生成された水素を好ましくは適切なタイミングでNO<sub>x</sub>浄化に使用することにより、上記課題が解決されることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0010】

即ち、本発明の排気ガス中の水素量計測装置は、内燃機関の排気流路に設置され、排気ガス中の炭化水素類から水素を生成する機能を有する触媒と、

該触媒の全体又は一部分の排気流路上流側及び下流側に設置され、ガス中のメタン量を計測する第1メタンセンサ及び第2メタンセンサと、

この第1メタンセンサ及び第2メタンセンサによって計測された触媒通過前メタン量及び触媒通過後メタン量より、該触媒通過前後におけるメタン消費量を算出し、得られたメタン消費量より、該触媒の下流に放出される水素量を推定する

演算手段と、を備えることを特徴とする。

【0011】

また、本発明の水素量計測装置の好適形態は、上記触媒が、炭化水素類からメタンを生成するメタン生成触媒部と、メタンから水素を生成する水素生成触媒部を有することを特徴とする。

【0012】

次に、本発明の排気ガス中の水素量計測方法は、排気ガス中の炭化水素類から水素を生成する触媒を内燃機関の排気流路に設置し、該排気ガスが該触媒を通過する際のメタン消費量を計測し、このメタン消費量から、該触媒の下流側に流出する水素量を算出することを特徴とする。

【0013】

更に、本発明の排気ガス浄化システムは、排気ガス中の炭化水素類から水素を生成する触媒を内燃機関の排気流路に設置し、該排気ガスが該触媒を通過する際のメタン消費量を計測し、このメタン消費量から、該触媒の下流側に流出する水素量を推定することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の排気ガス中の水素量計測装置について詳細に説明する。

上述の如く、本発明の排気ガス中の水素量推定装置は、排気ガス中の炭化水素類から水素を生成する機能を有する触媒を挟んで、排気流路上流側及び下流側に、それぞれ第1及び第2メタンセンサを配置して成る。

【0015】

本発明の排気ガス中の水素量計測装置は、内燃機関の空燃比がリッチのときに排出されるHC及びCO以外の排気ガス成分であって、かつ還元剤となり得る水素に着目し、この水素がNOx還元剤としてNOxを浄化できることを発明者が見出したことに起因する。

即ち、内燃機関の空燃比がリーンの場合、従来の三元触媒等の排気ガス浄化用触媒においては、HC及びCOはほとんど浄化されてしまうため、NOx還元剤として利用することができなかった。また、排気ガスが浄化されると同時に、炭

化水素類の部分酸化反応などにより水素が生成されるが、ほとんどの水素は排気ガス中のCOと反応して、水になってしまう。

しかし、空燃比を一時的にリッチにした場合は、排気ガス中の炭化水素類が増加するので、その分、水素の生成量も大幅に増加する。生成された水素は、リーン同様、排気ガス中のCOと反応して水になるが、水素の生成量に比較してわずかであり、多くの水素は下流側に流れ、NO<sub>x</sub>還元剤として利用することができる。

#### 【0016】

このとき、部分酸化反応によれば、上記式①に示したように、メタン1モルから水素1モルが生成されるので、生成された水素を直接測定する代わりに、空燃比をリッチにしたときの排気ガス中のメタンの生成量を測定することによって、水素の生成量を推定することができる。

即ち、本発明の排気ガス中の水素量計測装置は、例えば三元触媒のような、部分酸化反応により水素を生成する機能を有する触媒の前後の排気流路にメタンセンサを配置し、排気ガスが上記用触媒で浄化される前と後のメタン量の変化を測定し、その変化量から水素の生成量を算出できる。

#### 【0017】

また、上記排気ガスから水素を生成する機能を有する触媒の例としては、上述の如く三元触媒が挙げられる。

上記三元触媒は、例えば、アルミナに、白金(Pt)、パラジウム(Pd)やロジウム(Rd)等の貴金属を担持させたもので、一酸化炭素(CO)、炭化水素(HC)及び窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)等をまとめて触媒反応により浄化でき、その浄化のメカニズムは複雑であるが、浄化の際、部分酸化反応等による、内燃機関から排出される炭化水素類等からの水素生成能を持つ。

#### 【0018】

また、上記排気ガスから水素を生成する機能を有する触媒は、排気ガス中の炭化水素からメタンを生成するメタン生成触媒部と、メタンから水素を生成する水素生成触媒部とを有することが好ましく、これら2つの触媒は、排気流路上流側にメタン生成触媒部、下流側に水素生成触媒部の順で配置されることが好ましい

この順に配置すれば、クラッキング反応により、高分子炭化水素を低分子炭化水素に切って、メタンを発生させ、次に、部分酸化反応により、メタンから水素を効率よく生成させることができる。

上記メタン生成触媒部の触媒成分には、例えばシリカーアルミナやゼオライト等が挙げられ、上記水素生成触媒部の触媒成分には、Pdを担持したセリウム酸化物、ジルコニウム酸化物やニッケル化合物等が挙げられ、これらの成分が適量含まれていることが好ましい。

#### 【0019】

また、上記メタン生成触媒部と上記水素生成触媒部は、上述のようなタンデム配置に特に限定されるものではなく、触媒担体に、上記水素生成触媒部の触媒成分を被覆し、その上に上記メタン生成触媒部の触媒成分を積層してもよい。

なお、上記触媒担体は、一体構造型触媒担体が好ましく、例えばハニカム担体があり、ハニカム材料としては、一般にセラミック等のコーチェライトのものが多く用いられる。しかし、これに限らず、フェライト系ステンレスの金属材料から成るハニカム材料を用いてもよく、更には触媒成分粉末そのものをハニカム形状に成形してもよい。

#### 【0020】

更に、上記第1及び第2メタンセンサは、上記水素生成触媒部を挟んで、その上流側及び下流側の排気流路に配置されることが好ましい。

本発明の水素量推定装置では、上述のように、水素そのものではなく、メタンを検知することにより、水素が生成されたか否かを判断するので、上記水素生成触媒部のみの前後にセンサを配置すれば、生成されたメタン量から生成される水素量を推定することができる。

#### 【0021】

また、上記生成されたメタン量から生成される水素量は、上記第1メタンセンサ及び第2メタンセンサによって計測された触媒通過前メタン量及び触媒通過後メタン量より、該触媒通過前後におけるメタン消費量を算出し、得られたメタン消費量より、該触媒の下流に放出される水素量を算出する演算手段で算出される

。 即ち、上記メタンセンサをECUと連結して、上記式①のメタンと水素の関係を用いて、演算することにより行うことが好ましいが、これに限定されなく、他の手段を用いてもよい。

#### 【0022】

更に、本発明の水素計測装置は、流入する排気ガスの空燃比が理論空燃比ないしリッチであるときに水素を生成することが好ましい。

リーンであるときにおいても水素が生成されている可能性が考えられるが、特に理論空燃比～リッチでは、ガソリンなどの燃料が多量に供給されるため、その分排気ガス中の炭化水素類が増加し、結果として水素を多量に生成することができる。

#### 【0023】

次に、本発明の排気ガス中の水素量計測方法について詳細に説明する。

本発明の排気ガス中の水素量計測方法は、排気ガス中の炭化水素類から水素を生成する触媒を内燃機関の排気流路に設置し、該排気ガスが該触媒を通過する際のメタン消費量を計測し、このメタン消費量から、該触媒の下流側に流出する水素量を算出する。

即ち、上述の如く、上記水素生成触媒の前後に上記第1及び第2メタンセンサを配置し、メタン消費量を計測して該触媒の下流側に流出する水素量を算出する方法を用いてもよいが、この方法に限られることなく、他の装置等を用いて上記水素量推定方法を実施してもよい。

#### 【0024】

次に、本発明の排気ガス浄化システムについて詳細に説明する。

本発明の排気ガス浄化システムは、水素量計測装置を備えた排気ガス浄化システムであって、上記第2メタンセンサの下流側に窒素酸化物を浄化するNO<sub>x</sub>吸着触媒を配置して成る。

#### 【0025】

上記水素量計測装置には、上述のように、水素を生成する機能を有する触媒が設置されているので、該触媒で生成された水素を還元剤として、下流側に配置されたNO<sub>x</sub>吸着触媒でNO<sub>x</sub>を還元浄化することができる。

特に、リーン運転時は、上記水素生成触媒において、排気ガス中のメタンから水素が生成されても、排気ガス成分の浄化に消費されたり水になってしまい、下流側のNO<sub>x</sub>吸着触媒に生成された水素はほとんど供給されないか又は供給されるにしてもわずかである。

リッチ運転時では、内燃機関に供給されるガソリンなどの燃料が多くなり、排気ガス中の炭化水素類も増加し、上記水素生成触媒においてクラッキングがおこり、メタンが多量に生成される。従って、上記水素生成触媒で消費される以上に多量に水素が生成されるため、下流側の上記NO<sub>x</sub>吸着触媒に生成された水素のほとんどが供給されることになる。

#### 【0026】

リッチ運転時に多量に供給される水素を上記NO<sub>x</sub>吸着触媒で効率的に還元剤として消費するには、上記NO<sub>x</sub>吸着触媒は、流入する排気ガスの空燃比がリーンのときにNO<sub>x</sub>を吸着し、理論空燃比へリッチのときにNO<sub>x</sub>を放出して浄化するNO<sub>x</sub>吸着浄化触媒であることが好ましく、NO<sub>x</sub>吸着成分とNO<sub>x</sub>浄化成分とを含有することが好ましい。

NO<sub>x</sub>吸着材としては、アルカリ金属、アルカリ土類金属又は希土類元素及びこれらの任意の組み合わせに係る元素、特にこれらの酸化物を挙げることができ、具体的には、カリウム(K)、ナトリウム(Na)、リチウム(Li)及びセシウム(Cs)のようなアルカリ金属及びこれらの酸化物、バリウム(Ba)及びカルシウム(Ca)のようなアルカリ土類金属及びこれらの酸化物、ランタン(La)及びイットリウム(Y)のような希土類元素及びこれらの酸化物が挙げられる。本発明では、これらの2種以上を任意に組み合わせて用いることもできる。

また、NO<sub>x</sub>を浄化する成分としては、三元触媒にも用いられている、Pt、Rh又はRd等の貴金属元素が挙げられる。

#### 【0027】

また、上記NO<sub>x</sub>吸着触媒は、吸着できるNO<sub>x</sub>量に限界があるため、一定量を吸収すると、排気ガス中に吸着しきれなかったNO<sub>x</sub>が増加する。

そこで、上記NO<sub>x</sub>吸着触媒の下流側にNO<sub>x</sub>量を計測するNO<sub>x</sub>センサを付

加し、計測されたNO<sub>x</sub>量信号を上記水素量計測装置の演算手段に送信し、水素の生成量をフィードバック制御することが好ましい。

即ち、上記NO<sub>x</sub>浄化触媒を通過した排気ガス中のNO<sub>x</sub>量を測定すれば、リッチ運転に切り替えるタイミングを知ることができ、リッチ運転に切り替えて水素を多量に供給すれば、吸収されたNO<sub>x</sub>を効率よく浄化することができる。そして、上記NO<sub>x</sub>吸着触媒は、またNO<sub>x</sub>を吸収することができるようになる。

上記NO<sub>x</sub>吸着触媒に吸着しきれなかったNO<sub>x</sub>が排気ガス中に含まれているか否かを知ることができれば十分であるので、上記NO<sub>x</sub>センサは、上記NO<sub>x</sub>浄化触媒の下流側にのみ設置すればよい。

また、上記NO<sub>x</sub>浄化触媒のNO<sub>x</sub>吸着量は、機関回転数及び温度などからNO<sub>x</sub>飽和吸着量を推定する手段によっても検知でき、上記の手段に特に限定されるものではない。

#### 【0028】

##### 【実施例】

以下、本発明の排気ガス浄化システムを、図面を参照して実施例により更に詳細に説明する。

#### 【0029】

図1は、本発明の排気ガス浄化システムを適用した内燃機関の一例を示す構成図である。

同図において、符号1は内燃機関、2は三元触媒、3はH<sub>2</sub>生成触媒、4はNO<sub>x</sub>吸着触媒、5及び6は第1及び第2メタンセンサ、7はNO<sub>x</sub>センサ、8はECUを示す。

内燃機関1はエキゾーストマニホールド及び排気管を介して三元触媒2に連結されており、H<sub>2</sub>生成触媒3の前後の排気管にメタンセンサ4及び5が配置されている。更に、排気管を介してNO<sub>x</sub>吸着触媒4が連結されており、NO<sub>x</sub>吸着触媒4の後ろの排気管にNO<sub>x</sub>センサ7が配置される構成となっている。

#### 【0030】

内燃機関1から排出される排気ガスはエキゾーストマニホールド及び排気管を通して三元触媒2に供給される。三元触媒2を通過した排気ガス中に含まれるメ

タンの量は、随時第1メタンセンサ5で発生する出力電圧がECU8へ入力されることにより得られる。そしてH<sub>2</sub>生成触媒3を通過した排気ガス中のメタンの量は同様に第2メタンセンサ6で発生する出力電圧をECU8へ入力することにより得られる。

### 【0031】

次に、排気ガス中のNOxは、排気ガス組成がリーンのときに三元触媒2及びH<sub>2</sub>生成触媒3の下流に配置したNOx吸着触媒4に吸着される。NOx吸着触媒4を通過した排気ガス中のNOx量はNOx吸着触媒4の下流に具備したNOxセンサ7で発生する出力電圧がECU8に入力され、該出力電圧が変換されることにより得られる。

更に、排気ガス中の上記NOx量がある所定の値を超えたと判断されたとき、ECU8は、内燃機関の空燃比制御状態をリッチにし、三元触媒2及びH<sub>2</sub>生成触媒3で流入したリッチの排気ガスから水素が生成される。そして三元触媒2及びH<sub>2</sub>生成触媒3で生成された水素はNOx吸着触媒4に供給され、内燃機関の空燃比制御状態がリーンのときに吸着されたNOxが放出浄化される。

### 【0032】

図2は、本実施例における水素供給及びNOx放出浄化の一例を示すタイムフローチャートである。

図1の内燃機関がリーン運転しているときに、排気ガス中のNOxはNOx浄化触媒4により吸着される。そしてNOx吸着触媒4のNOx吸收量がその許容値に達すると、NOx吸着触媒4の下流に配置されたNOxセンサ7の出力電圧が高くなり、NOxが大気中に放出されていることを知ることができる。

そこで、ECU8内で、NOxセンサ7の出力電圧が、あるしきい値を超えたと判断されたときは、内燃機関1で空燃比を制御する各デバイスに、排気ガスの空燃比をリッチ化する指令を出す。そして空燃比がリッチ化された排気ガスが三元触媒2に流入し、排気ガス中のHC成分が部分酸化され、水素を発生させることができる。

### 【0033】

上記部分酸化されたHCは、炭素数の少ないHC種になる。特にメタンは、図

2のリッチ運転時に示すように、内燃機関1から排出されるメタンの量よりも三元触媒2の出口でのメタンの量が多くなる。

従って、内燃機関1の排気ガスがリッチのときの三元触媒2の出口とH<sub>2</sub>生成触媒3出口のメタン量を、メタンセンサ5及び6によりECU7で検出することにより、水素が発生しているか否かを判別することができる。

#### 【0034】

また、上記三元触媒2及びH<sub>2</sub>生成触媒3で生成された水素は、NOx吸着触媒4に流入し、排気ガスがリーンのときにNOx吸着触媒4に吸収されたNOxを放出浄化する。

水素によるNOx浄化が行われると、NOx吸着触媒4の下流に配置したNOxセンサ7の出力電圧低下がECU8で判別され、ECU8は内燃機関1の空燃比制御を再びリーン化し、NOx吸着触媒4はNOxを吸着する。

この操作を繰り返すことにより、NOxの浄化が可能となり、また無駄なリッチ化の必要がなくなるので、燃費を改善することができる。

#### 【0035】

図3は、本実施例における水素によるNOx浄化判断の一例を示すフローチャートであり、本実施例の排気ガスガス浄化システムにおいて所望のタイミングで実行されるルーチンを示している。

なお、かかるルーチンは、図1に示したメタンセンサ5、6やNOxセンサ7からの出力電圧に応じた上記水素量推定装置での演算により、処理実行される。

同図において、まず始めにステップ101で現在の内燃機関の空燃比がリーンかどうかが判別される。リーンの場合にはステップ102へ進み、リーンでない場合はNOx吸着触媒4に吸着されたNOxを放出浄化させる空燃比状態であると判断される。

#### 【0036】

次にステップ102において、NOx吸着触媒4の出口でのNOx量TNOxが、あるしきい値に達しているかが判別される。これはNOx吸着触媒4の下流に配置したNOxセンサ7の出力電圧がECU8に入力され、AD変換されることにより判別される。TNOxが、あるしきい値TNOx1に達したと判断され

たときにはステップ103に進み、TNOx1に達していないと判断されたときには排気ガスの運転状態はリーンで維持される。

そしてステップ102において、TNOxがしきい値であるTNOx1を超えたと判別されたとき、ステップ103で水素供給フラグがONとなり、内燃機関1の排気ガスの空燃比がリッチ化される。

### 【0037】

次に、ステップ104において、H<sub>2</sub>生成触媒3の入口のメタン量CH4INがH<sub>2</sub>生成触媒3の出口のメタン量CH4OUTよりも低いかどうかが判別される。CH4INがCH4OUTよりも低い場合、H<sub>2</sub>生成触媒3において水素が生成されていると判断され、ステップ106へ進み、CH4INがCH4OUTよりも高い場合はステップ105に進み、さらに深いリッチ化を内燃機関1に対して指令する。

ステップ106において、NOx吸着触媒4に吸収されたNOxの放出浄化が完了したかどうかが判別される。これはNOx吸着触媒4の出口のNOx量TNOxがあるしきい値TNOx2よりも低いかどうかで判別される。TNOxがTNOx2よりも低い場合、NOx吸着触媒4の吸収されたNOxの放出浄化が終了し、NOx吸着触媒4は再びNOxを吸着できる状態に再生された判断し、ステップ107へ進む。TNOxはTNOx2よりも高い場合には水素供給の状態が維持される。

そして、ステップ107において水素供給フラグがOFFとなり、水素供給によるNOxの放出浄化が完了し、内燃機関1の排気ガス空燃比は再びリーンとなる。TONxはTNOx2よりも高い場合には水素供給の状態が維持される。

### 【0038】

以上、本発明を実施例により詳細に説明したが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、本発明の開示の範囲内において種々の変形実施が可能である。

特にNOx吸着触媒4の出口でNOx量があるしきい値に達しているかを判別する際には、従来より公知であるNOx吸着触媒へのNOx吸着量推定手段を用いてもかまわない。

【0039】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、メタンの部分酸化反応により水素が生成されることに着目し、排気ガスの空燃比をリッチにしたときに、排気ガス中の炭化水素から水素が生成される量を算出し、生成された水素を好ましくは適切なタイミングでNO<sub>x</sub>浄化に使用することにより、触媒で生成された水素を還元剤として、NO<sub>x</sub>浄化触媒に吸収されたNO<sub>x</sub>の浄化を行うときに、内燃機関の燃費を向上させ、NO<sub>x</sub>を効率よく浄化できる排気ガス中の水素量計測装置及び排気ガス浄化システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の排気ガス浄化システムを適用した内燃機関の一例を示す構成図である

【図2】

水素供給及びNO<sub>x</sub>浄化の一例を示すタイムフローチャートである。

【図3】

水素によるNO<sub>x</sub>浄化判断の一例を示すフローチャートであり、所望のタイミングで実行されるルーチンを示している。

【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 2 三元触媒
- 3 H<sub>2</sub>生成触媒
- 4 NO<sub>x</sub>吸着触媒
- 5 第1メタンセンサ
- 6 第2メタンセンサ
- 7 NO<sub>x</sub>センサ
- 8 ECU

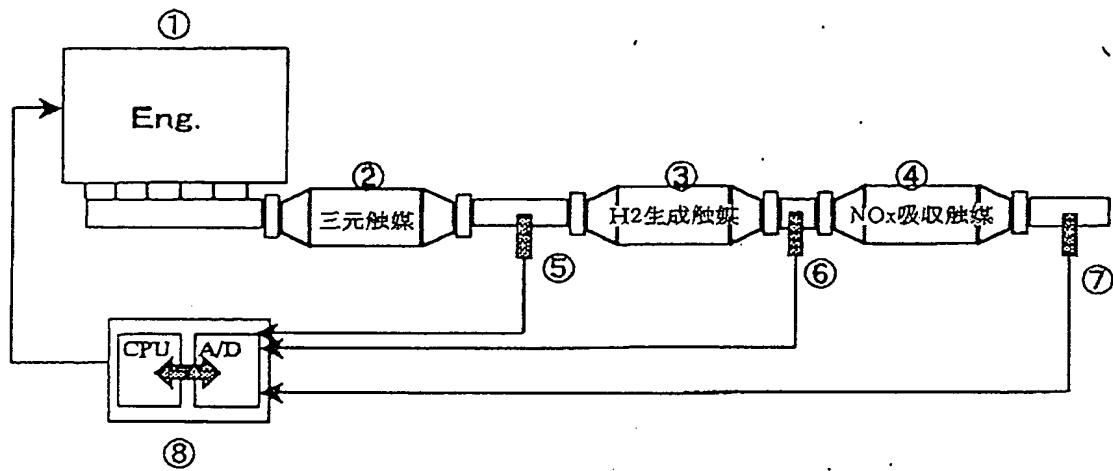
[書類名] 図面  
[特許] 2000-117593

[受付日] 平12.04.19

頁: 1/ 3

【書類名】 図面

【図1】

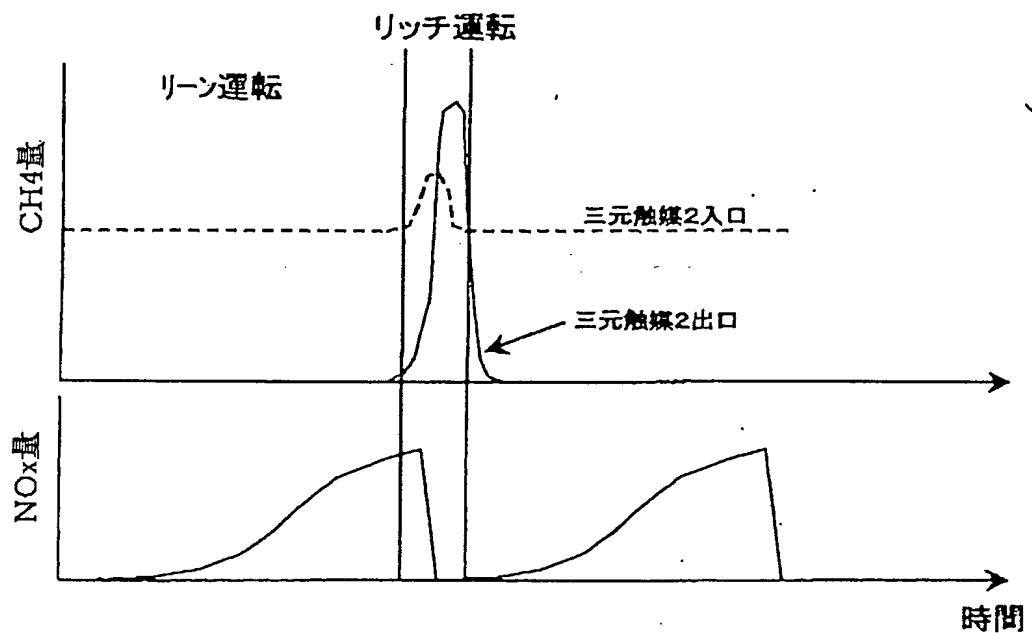


[書類名] 図面  
[特許] 2000-117593

[受付日] 平12.04.19

頁: 2/ 3

【図2】

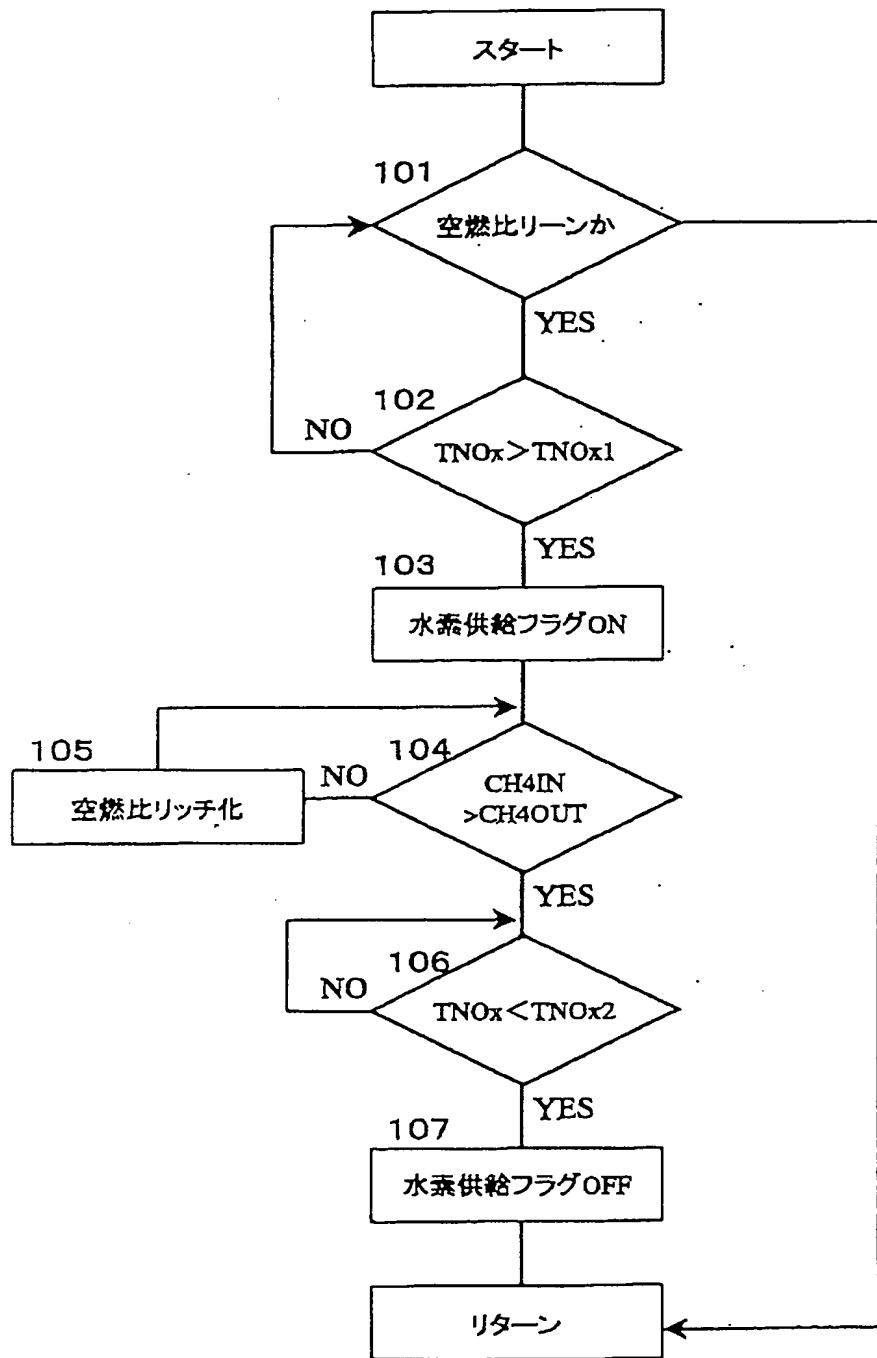


[書類名] 図面  
 [特許] 2000-117593

[受付日] 平12.04.19

頁: 3/ 3

【図3】



[書類名] 要約書  
[特許] 2000-117593

[受付日] 平12.04.19

頁: 1/ 1

[書類名] 要約書

[要約]

【課題】 触媒で生成された水素を還元剤として、NO<sub>x</sub>吸着触媒に吸収されたNO<sub>x</sub>の浄化を行うときに、内燃機関の燃費を向上させ、NO<sub>x</sub>を効率よく浄化できる内燃機関の水素検出装置及びこれを用いた排気ガス浄化システムを提供すること。

【解決手段】 内燃機関の排気通路に設置され、排気ガス中の炭化水素類から水素を生成する機能を有する触媒と、該触媒の排気流路上流側及び下流側に設置されたメタンセンサと、該触媒通過前後におけるメタン消費量を算出し、該触媒の下流に放出される水素量を推算する演算手段とを備える水素量推定装置である。

上記水素量推定装置を備え、メタンセンサの下流側に、NO<sub>x</sub>吸着触媒を配置して成る排気ガス浄化システムである。

[選択図] なし